

## Découverte de *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci dans le Jurassique supérieur du bassin d'Essaouira (Maroc)

Mohammed-Said BOUAOUDA

Université Chouaïb Doukkali, Faculté des Sciences, Laboratoire des Géosciences et Techniques de l'Environnement, Unité de Micropaléontologie, 24000, El Jadida, Maroc. e-mail : bouaoudasaid@yahoo.fr ; bouaoudasaid@hotmail.com

**Résumé.** Le Jurassique supérieur de la marge atlantique marocaine (bassin d'Essaouira), étudié micropaléontologiquement, témoigne d'une grande diversité organique (foraminifères et algues calcaires). Parmi ces taxons, une espèce récemment décrite dans le Kimméridgien du domaine téthysien, *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci, vient d'être identifiée ici, dans des sédiments d'âge oxfordien supérieur.

**Mots clés:** Jurassique supérieur, foraminifères benthiques, bassin d'Essaouira, Atlantique, Maroc.

**Discovery of *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci in the Late Jurassic of the Essaouira basin (Morocco).**

**Abstract.** The micropalaeontologic study of the Late Jurassic of the Moroccan Atlantic margin (Essaouira basin), reveals a high diversity of foraminifera and calcareous algae. Among these taxa, *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci, recently described in the Kimmeridgian of the Tethys domain, has just been identified here, in the sediments of Late Oxfordian age.

**Key words.** Late Jurassic, benthic foraminifera, Essaouira basin, Atlantic, Morocco.

### INTRODUCTION

Depuis le début du XIX<sup>ème</sup> siècle, des études biostratigraphiques basées sur les macrofossiles, ont permis de préciser la stratigraphie de la série jurassique du bassin d'Essaouira (Maroc). Les premiers travaux menés par Gentil & Lemoine dès 1906, puis suivis par ceux de Roch (1930), et de Duffaud *et al.* (1966), ont permis de tracer les grandes lignes de la stratigraphie. Ensuite, des travaux plus ponctuels ont contribué à améliorer les découpages chronostratigraphiques, surtout pour le Jurassique ; il s'agit notamment de ceux de Bouaouda (1987), Peyberès *et al.* (1987), Du Dresnay (1988) et Bouaouda (2004b).

Des études micropaléontologiques entamées à partir de 1960, ont permis d'apporter des arguments de datation plus précis pour la série jurassique, surtout pour les sédiments dépourvus de macrofossiles caractéristiques tels que les brachiopodes et les ammonites. Parmi les principaux travaux, on citera Duffaud (1960), Brun (1962), Jaffrezo *et al.* (1985), Bouaouda (1987, 1993, 2002b, 2004b et 2006), et Bouaouda *et al.* (2004).

Pendant l'Oxfordien et le Kimméridgien inférieur, les parties occidentales du bassin d'Essaouira étaient occupées par une mer récifale, para-récifale puis par un large golfe. Ces environnements ont favorisé le développement et la prolifération des organismes benthiques, dont une grande partie est encore mal connue ; il s'agit de foraminifères agglutinés à structure complexe et d'algues calcaires dasycladales. L'objectif de la présente note est de mettre en évidence, dans ces sédiments d'obédience atlantique, *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci, foraminifère récemment décrit dans le Kimméridgien de la Turquie.

### SITUATION DU SECTEUR D'ÉTUDE ET CADRE STRATIGRAPHIQUE

Le bassin d'Essaouira, partie onshore de la marge atlantique nord-ouest africaine, se situe entre les latitudes 30°50' et 32°00' N. Il est limité au nord-est par le massif

des Jbilet, au sud par le front nord-atlasique et s'ouvre à l'ouest vers l'océan Atlantique (Fig. 1).

Dans ce bassin, le foraminifère objet de cette note, a été identifié dans les carbonates de la Formation Tidili et parfois dans la Formation Iggui El-Behar (Oxfordien-Kimméridgien inférieur). Les coupes étudiées se situent aux alentours du village de Smimou (Jbel Amsittène), à 45 km au sud de la ville d'Essaouira (carte topographique de Tamanar au 1/50 000) :

- coupe d'Id Ou Moulid ( $x_1=89,50$  ;  $x_2=90,40$  et  $y_1=69,80$  ;  $y_2=69,50$  ;
- coupe d'Aït As Slib ( $x_1=96,3$  ;  $x_2=96,8$  et  $y_1=75,5$  ;  $y_2=76,1$  ;
- coupe d'Id Bou Addi ( $x_1=74,5$  ;  $y_1=92,8$ ).

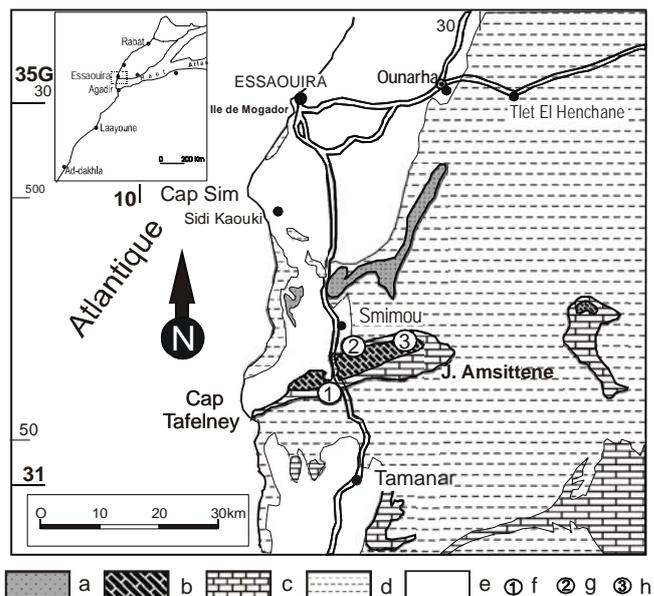


Figure 1. Esquisse géologique et situation des principales coupes étudiées. a, Trias ; b, Jurassique inférieur et moyen ; c, Jurassique supérieur ; d, Crétacé et Eocène ; e, Quaternaire ; f, Id Ou Moulid ; g, Id Bou Addi ; h, Aït As Slib.

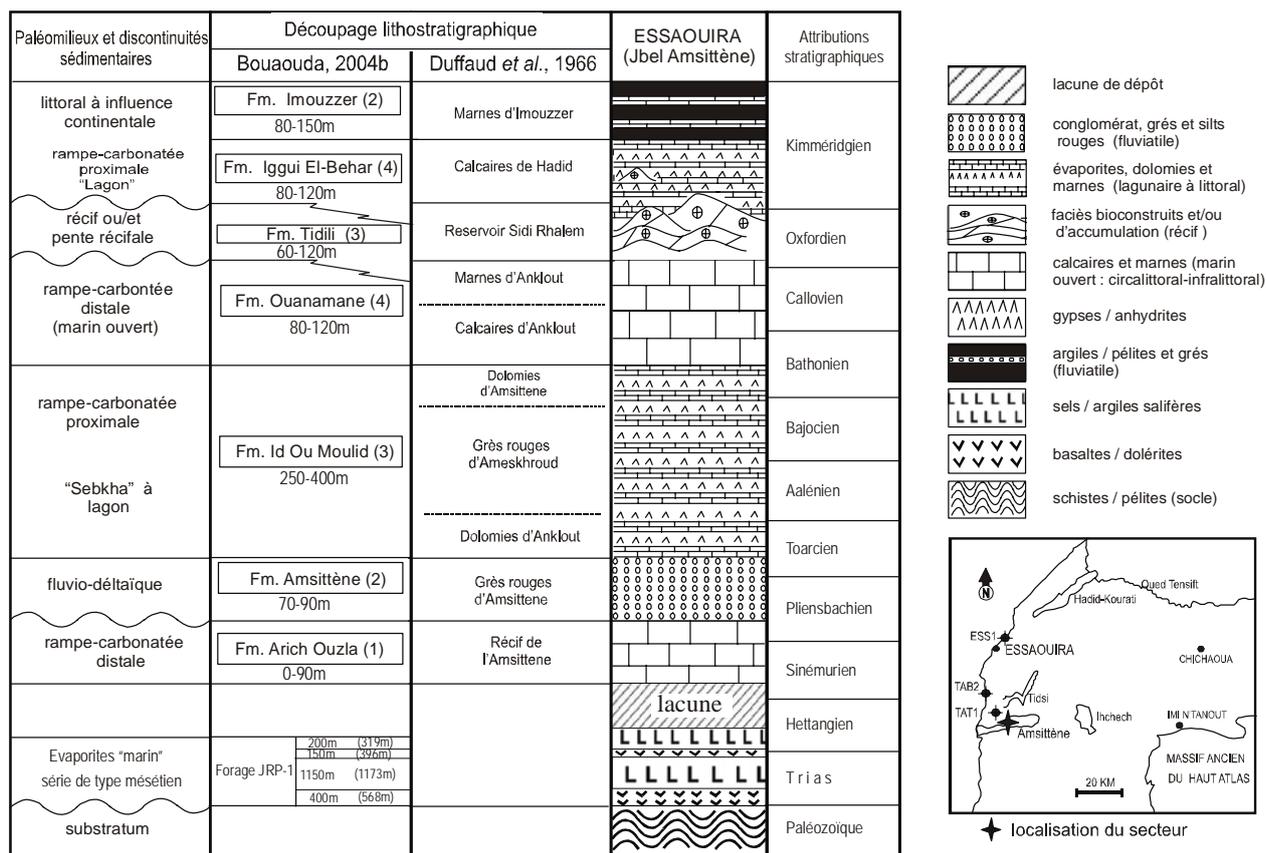


Figure 2. Synthèse lithostratigraphique et biostratigraphique du bassin d'Essaouira (partie ouest) dans l'intervalle Trias-Kimméridgien (d'après Bouaouda, 2004b). (1) Du Dresnay 1988 ; (2) Duffaud et al. 1966 ; (3) Bouaouda 1987 et 2004b ; (4) Adams et al. 1980.

La série mésozoïque du bassin d'Essaouira affleure de manière quasi continue, et s'étend depuis le Trias jusqu'au Crétacé supérieur. L'histoire géologique qui a débuté dès le Trias (Fig. 2), a enregistré deux événements majeurs ; le premier, au Trias-Lias basal correspond au rifting ; le second, à partir du Jurassique inférieur, correspond à l'ouverture océanique. La série post-rift d'âge jurassique, correspond essentiellement à une série sédimentaire de lithologie variable : carbonatée, détritique ou évaporitique.

Elle peut atteindre plus de 2000 m dans les parties subsidentes du bassin pour se réduire à moins de 200 m dans les bordures. L'ensemble est affecté par une tectonique extensive synsédimentaire que révèlent des failles héritées de structures anté-jurassiques ayant joué ultérieurement (Medina 1994, Le Roy 1997).

La série étudiée ici, d'âge oxfordien inférieur-kimméridgien inférieur, correspond aux formations Tidili et Iggui El-Behar (Fig. 3) :

**1- Fm. Tidili (Bouaouda 2004b).** Cette formation se caractérise par la dominance des faciès récifaux et pararécifaux, entrecoupés occasionnellement par des faciès gréseux, oolithiques ou par des marno-calcaires à faune de mer ouverte (ammonites et brachiopodes). Elle renferme des dolomies et des calcaires bioconstruits de texture framestone, bafflestone, rudstone et wackestone. La biophase comprend des coraux (Microsolénidés), serpules, grands bivalves, algues rouges, ammonites, crinoïdes, des microorganismes d'affinité para-récifale et des foraminifères d'intérêt stratigraphique. Cette unité

lithologique, d'aspect massif et d'épaisseur variable (20 m à 150 m), a été attribuée à l'Oxfordien moyen à supérieur par des ammonites dont *Perisphinctes chavattensis* De Loriol (Ambroggi 1963) et *Arisphinctes vorda* (Arkel) (Adams et al. 1980).

**2- Fm. Iggui El-Behar (Adams et al. 1980).** Cette unité sédimentaire, de 50 m à 130 m d'épaisseur, est surtout constituée de calcaires micritiques sub-lithographiques, de couleur gris-bleutée, avec quelques rares intercalations marneuses et de fréquents niveaux dolomitiques. La biophase, riche, comprend des gastéropodes, huîtres, lamellibranches, oursins, coprolithes de crustacés, foraminifères benthiques à structures complexes et des algues calcaires.

Cette formation, bien stratifiée et de lithologie constante à l'échelle de l'affleurement, présente une limite inférieure diachrone : Oxfordien supérieur ou Kimméridgien inférieur (Jaffrezo et al. 1985, Bouaouda 1993, 2002a et 2004a,b et Bouaouda et al. 2004).

### DESCRIPTION PALÉONTOLOGIQUE DE *SIEVOIDES KOCYIGITI*

#### Systematique de *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci

Pour la systématique de ce foraminifère, nous avons suivi la classification proposée par les créateurs de l'espèce, qui est celle de Loeblich & Tappan (1988).

**Ordre Foraminifera Eichwald, 1830**

**Sous-Ordre Textulariina Loeblich & Tappan, 1961**

**Famille Hormosinidae Haeckel, 1894**

**Sous-famille Reophacinae Cushman, 1910**

**Genre *Sievoides* Farinacci & Ekmekci, 2004**

***Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci, 2004**

(Pl. I, fig. 1-4)

2004. *Sievoides kocyigiti* n. gen., n. sp. - Farinacci & Ekmekci, Pl. 2, figs. 1-8.

2004b. *Rectocyclammina* cf. *chouberti* Hottinger – Bouaouda, Pl. 8, fig. 8.

**Description**

Test libre à agencement simple, déroulé et de forme allongée. La taille des loges croît légèrement vers le haut de la coquille.

Les sections longitudinales-axiales montrent un test unisériel, de forme droite, très rarement arqué. Les loges, légèrement recouvrantes et hautes, sont séparées par des septes simples. L'ouverture simple et unique, se situe dans l'axe du test. Le nombre de loges est compris entre 3 et 5.

Les sections transversales montrent une ouverture simple et des loges à aspect cylindrique. La paroi agglutinée par du matériel grossier et de différente taille, comprend un réseau hypodermique de type choffatelliforme qui se rapproche de celui décrit chez les rectocyclammines comme par exemple *Rectocyclammina chouberti* Hottinger, 1967. La longueur du test varie de 2,5 à 3,5 mm.

**Rapports et différences**

*Sievoides kocyigiti*, par sa paroi réticulée et son ouverture unique centrale, se rapproche beaucoup de *Rectocyclammina chouberti*. Elle en diffère cependant par une taille plus grande et par l'absence dans le stade jeune d'un enroulement planispiralé.

Elle se distingue d'*Everticyclammina* Redmond, par l'absence du stade enroulé et par les caractères de l'exosquelette qui est pourvu d'un réseau sub-épidermal.

Par la structure complexe de sa paroi et par sa grande taille, *Sievoides kocyigiti* diffère largement de *Reophax* de Montfort, 1808, à paroi simple, dont nous pensons qu'ils sont phylogénétiquement éloignés.

Ce foraminifère se distingue de *Posadia feroniensis* Guisberti & Coccioni, 2003, par la forme générale du test et des cloisons. *Posadia* Guisberti & Coccioni, 2003 possède en outre un test flabelliforme, rarement rectilinéaire et des septes chevronnés et une ouverture portée par un col. Les deux genres se distinguent aussi par les caractères de la paroi. Chez *Posadia* la paroi est simple et aucune structure n'est observée, tandis que chez *Sievoides*, elle possède un réseau à structure subépidermal.

Par comparaison avec les figurations de Farinacci & Ekmekci (2004), les formes provenant de la région d'Essaouira sont sensiblement plus petites, leur longueur ne dépassant pas 3,5 mm, et les caractéristiques de la paroi sont nettement plus individualisées.

**Associations micropaléontologiques**

Dans les parties occidentales du bassin d'Essaouira, *Sievoides kocyigiti* se rencontre fréquemment dans des calcaires de texture grainstone à packstone, à gravelles ou à intraclastes. Ces sédiments sont riches en débris d'organismes d'affinité para-récifales (algues encroutantes, algues rouges, coraux) et en microfossiles dont *Acicularia* sp., *Planiinvoluta carinata* Leischner, *Bullopora tuberculata* (Sollas), *Ophthalmidium* sp., *Valvulina lugeoni* Septfontaine, *Rectocyclammina* cf. *chouberti*, *Alveosepta jaccardi* (Schrodt), *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Coscinophragma cribrosum* (Reuss), *Haplophragmoides* sp. et quelques sections de *Praekurnubia-Kurnubia*.

Dans ce bassin, les premières sections de l'espèce ont été identifiées après les premiers niveaux à *Alveosepta jaccardi* (Fig. 3). Généralement, *Sievoides kocyigiti* disparaît dans les niveaux sus-jacents où apparaissent les premières sections de *Neokilianina rahonensis* (Foury & Vincent), *Alveosepta personata* (Tobler), *Parurgonina caelinensis* Cuvillier, Foury & Pignatti-Morreno, *Conicokurnubia orbitoliniformis* Septfontaine puis *Clypeina jurassica* Favre & Richard, taxons qui marquent ici la base du Kimméridgien inférieur.

**ATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DES NIVEAUX A *SIEVOIDES KOCYIGITI***

Dans le secteur d'étude, *Sievoides kocyigiti* n'est pas directement associé à des fossiles caractéristiques comme les brachiopodes ou les ammonites ; cependant, la datation peut être précisée à partir des données biostratigraphiques des niveaux encadrants (Fig. 3 et Pl. I) ; ces derniers sont rapportés d'une part à l'Oxfordien supérieur et d'autre part au Kimméridgien inférieur.

Dans les couches inférieures, à environ 20 m des niveaux à *Sievoides kocyigiti* (coupe d'Id Ou Moulid, Jbel Amsittène), on note la présence de *Alveosepta jaccardi* et celle des premières sections d'*Everticyclammina* cf. *virguliana* (Koechlin). En se référant aux derniers travaux biostratigraphiques réalisés dans le bassin atlantique marocain (Bouaouda *et al.* 2004, et Bouaouda 2004b), l'Oxfordien supérieur se caractérise par l'apparition d'*E.* cf. *virguliana*.

Dans les niveaux sus-jacents, à 16-17 m du dernier banc à *Sievoides kocyigiti*, apparaissent *N. rahonensis*, *A. personata*, *P. caelinensis* puis *Clypeina jurassica*. D'après les derniers levés biostratigraphiques de Bouaouda *et al.* (2004) et Bouaouda (2004b), ces espèces apparaissent dans le Kimméridgien inférieur (base de l'étage). Ces données concordent parfaitement avec la répartition synthétique des foraminifères du Jurassique (Bassoullet 1996).

En conclusion, à l'échelle du bassin d'Essaouira, les niveaux à *Sievoides kocyigiti* sont d'âge oxfordien supérieur, et le dernier horizon n'atteint pas le Kimméridgien inférieur. Dans sa localité-type (Turquie, Taurides occidentales), en absence d'argument paléontologique décisif, l'espèce est décrite dans des niveaux attribués au Kimméridgien (Farinacci & Ekmekci 2004).

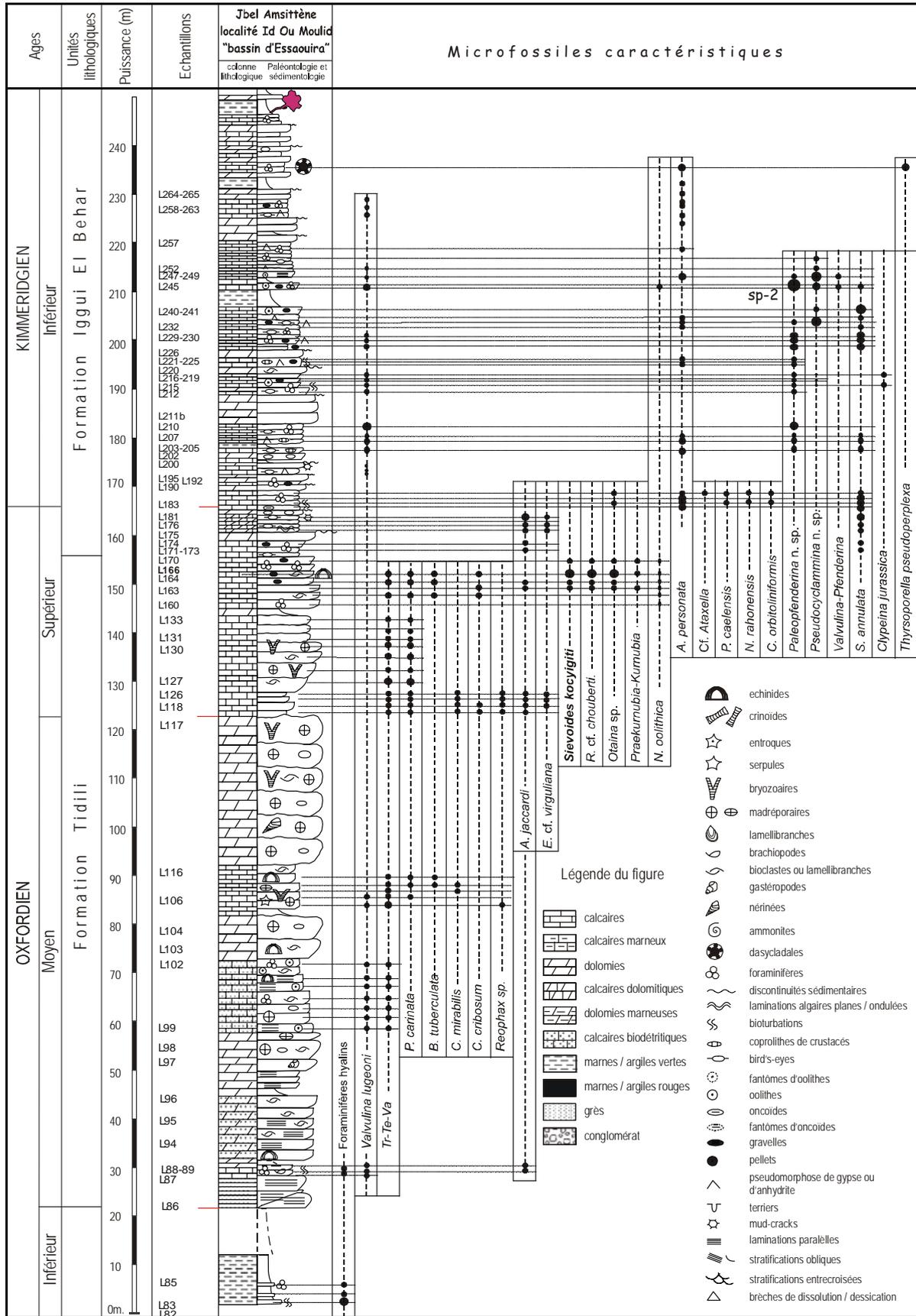


Figure 3. Lithologie et micropaléontologie de l'intervalle Oxfordien inférieur-Kimmeridgien inférieur du bassin d'Essaouira (flanc sud du Jbel Amsittène, localité Id Ou Mouldid). Tr-Te-Va : Trochamminidae, Textulariidae, Valvulinidae.

## CONCLUSION

Dans le bassin atlantique marocain d'Essaouira, l'étude micropaléontologique de l'Oxfordien inférieur au Kimméridgien inférieur, a permis la découverte de *Sievoides kocyigiti* connue jusqu'alors uniquement en Téthys. Ce taxon prolifère surtout dans les faciès pararélicifaux et de haute énergie et se raréfie dans les faciès carbonatés de type lagon.

La répartition stratigraphique de *Sievoides kocyigiti* est précisée suite à une synthèse biostratigraphique fondée sur les microfossiles caractéristiques. L'espèce se rencontre dans l'Oxfordien supérieur, tandis qu'elle est absente dans les sédiments d'âge kimméridgien inférieur.

Sur le plan paléobiogéographique, l'identification pour la première fois de cette espèce sur la marge atlantique marocaine, est en faveur d'interconnexion entre les domaines atlantique et téthysien, surtout à partir de

l'Oxfordien supérieur où des grandes ressemblances s'observent dans les peuplements microfossilifères.

Sur le plan systématique, le genre *Sievoides*, a été placé, par ses auteurs (Farinacci & Ekmekci, 2004) dans la famille des Hormosinidae Haeckel, 1894, sous-famille des Reophacinae Cushman, 1910. Cependant, nous pensons que, la présence d'une paroi à structure hypodermique remet en cause cette classification. Une révision systématique du genre, dans une optique phylogénétique, est souhaitable.

## Remerciements

Mes remerciements s'adressent au Professeur Anna Farinacci de l'Université de Rome pour les renseignements bibliographiques fournis sur les foraminifères du Jurassique. Ma reconnaissance s'adresse aux Professeurs A. Conrad et R. Wernli (Genève) pour leur coopération scientifique et leurs encouragements.

## Références

- Adams E.A., Ager D.V. & Harding A.G. 1980. Géologie de la région d'Imouzzer des Ida-ou-Tanane (Haut-Atlas occidental). *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, 41, 28, 59-80.
- Ambroggi R. 1963. Etude géologique du versant méridional du Haut-Atlas occidental et de la plaine de Souss. *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, 157, 321 p.
- Bassoullet J.P. 1996. Les grands Foraminifères. In : Cariou E. & Hantzpergue P. (Coord): Biostratigraphie du Jurassique ouest européen et méditerranéen. Zonation parallèle et distribution des invertébrés et microfossiles.-Groupe Français du Jurassique. *Mémoire Elf -Aquitaine*, Pau, 293-300.
- Bouaouda M.S. 1987. *Biostratigraphie du Jurassique inférieur et moyen des bassins côtiers d'Essaouira et d'Agadir (Marge atlantique du Maroc)*. Thèse Doctorat, Université Toulouse (ronéotypé), 160 p.
- Bouaouda M.S. 1993. Nouvelles données microbiostatigraphiques sur le Jurassique anté-kimméridgien des bordures Est et Nord-Est des bassins côtiers d'Essaouira-Agadir (Marge atlantique du Maroc). Essai de corrélation. *14th I.A.S. Regional Meeting of sedimentology*, Abstract, Marrakech, Maroc, p. 363.
- Bouaouda M.S. 2002a. The Jurassic of the Agadir basin (Western Morocco). Paleogeography and geodynamic evolution. *19th Colloquium of African Geology*, Abstract, El Jadida, Morocco, p. 37.
- Bouaouda M.S. 2002b. Micropaléontologie de la plate-forme du Bathonien-Oxfordien des régions d'Imi'N-Tanout et du Jbilet occidental (Maroc), Essai de biozonation. *Rev. Paléobiol.*, Genève, 21, 1, 223-239.
- Bouaouda M.S. 2004a. Le Jurassique du bassin d'Agadir (Maroc) : Interprétation paléogéographique. *Rev. Paléobiol.*, Genève, 23, 1, 67-80.
- Bouaouda M.S. 2004b. *Le bassin atlantique marocain d'El Jadida-Agadir : Stratigraphie, Paléogéographie, Géodynamique et Microbiostratigraphie de la série Lias-Kimméridgien*, Thèse Doctorat es-Sciences, Université Mohammed V-Agdal, Fac. Sci. Rabat, 329 p. + annexes.
- Bouaouda M.S. 2006. Découverte de *Thyrsoporella pseudoperplexa* Granier & Braik, 2002 (algue dasycladale) dans le Kimméridgien inférieur du Bassin d'Essaouira (marge atlantique marocaine). *Rev. Micropal.*, 49, 1, 1-10.
- Bouaouda M.S., Peybernès B. & Boutakiout M. 2004. Foraminifères complexes du Bathonien inférieur de la marge atlantique marocaine ("bassin" d'Agadir) : stratigraphie et paléogéographie. *Rev. Micropal.*, 47, 13-27.
- Brun L. 1962. Répartition stratigraphique des *Pseudocyclamina lituus* (Yokoyama) dans le Sud-Ouest marocain. *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, 21, 156, 93-98.
- Dresnay R. Du. 1988. Répartition des dépôts carbonatés du Lias inférieur et moyen le long de la côte atlantique du Maroc : conséquences sur la paléogéographie de l'Atlantique naissant. *J. Afr. Earth Sci.*, 7, 2, 385-396.
- Duffaud F. 1960. Contribution à l'étude stratigraphique du bassin secondaire du Haut-Atlas occidental (Sud-Ouest marocain). *Bull. Soc. géol. France*, 7, II, 728-743.
- Duffaud F., Brun L. & Planchut B. 1966. Le bassin du Sud-Ouest marocain. In : Reyre D. (Ed.), Bassins sédimentaires du littoral africain, 1ère partie, *Assoc. Serv. géol. africains*, 5-12.
- Farinacci A. & Ekmekci E. 2004. *Sievoides kocyigiti* n. gen., n. sp., *Mesoendothyra altineriana* n. sp. and *Kurnubia feleensis* n. sp. from Kimmeridgian shallow water limestones intercalated with alkaline igneous rocks, Western Taurus, Turkey. *Rev. Micropal.*, 47, 57-69.
- Gentil L. & Lemoine P. 1906. Sur le Jurassique du Maroc occidental. *Ass. Fra. Avancem. Sci. Congr. Cherbourg*, 34, 331-340.
- Guisberti L. & Coccioni R. 2003. *Posadia feroniensis* n. gen., n. sp. (Lituolida, Hormosinidae) from the Bathonian of Sardinia, Italy. *J. Foram. Res.*, 33, 3, 211-218.
- Jaffrezo M., Medina F. & Chorowicz J. 1985. Données microbiostatigraphiques sur le Jurassique supérieur du bassin de l'Ouest marocain : Comparaison avec les résultats du LEG 79 DSDP et de la campagne Cyamaz 1982. *Bull. Soc. géol. France*, (8), I, 6, 875-884.
- Le Roy P. 1997. *Les bassins ouest marocains, leur formation et leur évolution dans le cadre de l'ouverture et du développement de l'Atlantique central (marge africaine)*. Thèse Université, Univ. Bretagne Occidentale, Brest, France, 327 p.
- Loeblich A. R. & Tappan H. 1988. *Foraminiferal Genera and their classification*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2 volumes, 970 p., 847 pls.
- Medina F. 1994. *Evolution structurale du Haut Atlas occidental et des régions voisines du Trias à l'actuel, dans le cadre de l'ouverture de l'Atlantique central et de la collision Afrique-Europe*. Thèse Doctorat es-Sciences, Université Mohammed V, Fac. Sci. Rabat (inédit), 272 p. + annexes.

Peybernès B., Bouaouda M.S., Alméras Y., Ruget C. & Cuny P., 1987. Stratigraphie du Lias et du Dogger du bassin côtier d'Essaouira (Maroc) avant et pendant le début de l'expansion océanique dans l'Atlantique central. Comparaison avec le bassin d'Agadir. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 305, 1449-1455.

Roch E. 1930. Etude géologique dans la région méridionale du Maroc occidental. *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, 9, 542 p.

*Manuscrit reçu le 2 mai 2006  
Version modifiée acceptée le 18 juillet 2006*

### Planche-I

1-4. *Sievoides kocyigiti* Farinacci & Ekmekci

Jbel Amsittène (flanc Sud, localité Id Ou Moulid), bassin d'Essaouira

1 : section longitudinale-axiale, lame 24-L 166.

2 : section longitudinale axiale, lame 25-L 166.

3 : section transversale, lame 24-L 166.

4 : section oblique, lame 25-L 166.

5. *Everticyclammina cf. virguliana* (Koechlin); section sub-axiale, lame TZ 141, anticlinal d'Anklout,

localité Oued Tizgui, bassin d'Agadir.

6-7. *Alveosepta personata* (Tobler) ; 6 : section axiale, lame L 308 b, Jbel Amsittène (localité Id Ou Moulid), bassin d'Essaouira.

7 : section équatoriale, lame L 245, Jbel Amsittène (localité Id Ou Moulid), bassin d'Essaouira.

8. *Conicokurnubia orbitoliniformis* Septfontaine ; section transversale-oblique, lame Ab 87Yb, Jbel Amsittène (coupe d'Aït As Slib), bassin d'Essaouira.

9. *Nautiloculina oolithica* Mohler ; section équatoriale, bassin d'Essaouira, Jbel Amsittène.

10-11. *Parurgonina cf. caelinensis* Cuvillier, Foury & Pignatti-Morano

10 : section transversale, lame BA 80Ys, Jbel Amsittène, coupe d'Id Bou Addi, bassin d'Essaouira.

11 : section axiale, lame BA 111Yb'', Jbel Amsittène, localité Id Bou Addi, bassin d'Essaouira.

Planche- I

